

6/9/4

008970609 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1992-097878/199213

XRPX Acc No: N92-073250

**Motor vehicle brake system - has valves grouping circuits  
into first and second priority groups**

Patent Assignee: GRAU GMBH (GRAU-N)

Inventor: SULZYC G

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4109741	C	19920326	DE 4109741	A	19910325	199213 B

Priority Applications (No Type Date): DE 4109741 A 19910325

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 4109741	C	13		

Abstract (Basic): DE 4109741 C

Multi-circuit protection valve consists of limited return flow valves allocated to respective circuits grouped into first and second priority groups with respective fill lines. Each line contains a control valve having flow and blocking settings.

The control valve (13) should switch to flow setting when all first priority (I, II) flow valves (1, 2) are opened. Pref. the valve re-close directly any single flow valve closes.

USE/ADVANTAGE - Motor vehicles, brake etc. systems. Control valve ensures instant priority circuit response or blocking in the event of defects.

Dwg.1/11

Title Terms: MOTOR; VEHICLE; BRAKE; SYSTEM; VALVE; GROUP; CIRCUIT; FIRST; SECOND; PRIORITY; GROUP

Derwent Class: Q18

International Patent Class (Additional): B60T-017/04

File Segment: EngPI



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Patentschrift  
①0 DE 41 09 741 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 60 T 17/04  
B 60 T 17/18

②1 Aktenzeichen: P 41 09 741.6-21  
②2 Anmeldetag: 25. 3. 91  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 26. 3. 92

DE 41 09 741 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Grau GmbH, 6900 Heidelberg, DE

⑦4 Vertreter:

Rehberg, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 3400 Göttingen

⑦2 Erfinder:

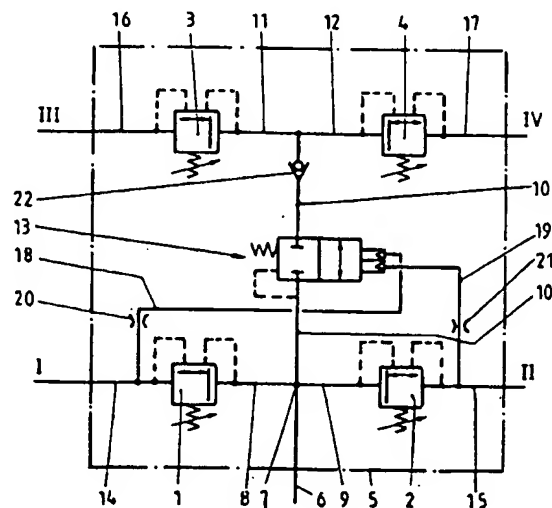
Sulzyc, Georg, 6904 Eppelheim, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 29 50 904 C2  
DE 22 06 975 C3  
DE-OS 25 27 775

⑤4 In Kraftfahrzeugen zu verwendendes Mehrkreisschutzventil

⑤7 Ein in Kraftfahrzeugen zu verwendendes Mehrkreisschutzventil weist eine Mehrzahl von Überströmventilen (1, 2, 3, 4), insbesondere mit begrenzter Rückströmung, auf, von denen je eines einem Kreis (I, II, III, IV) zugeordnet ist. Es sind dabei vorrangige Kreise (I, II) und nachrangige Kreise (III, IV) gebildet, die über jeweils eine einzige Fülleitung (8, 9 und 10) angeströmt sind, wobei in der zu den nachrangigen Kreisen (III und IV) führenden einzigen Fülleitung (10) ein Steuerventil (13) vorgesehen ist, welches in eine Sperrstellung oder in eine Durchgangsstellung überführbar ist. Das Sperrventil (13) ist in Abhängigkeit vom Öffnen der Überströmventile (1, 2) sämtlicher vorrangiger Kreise (I und II) in die Durchgangsstellung überführbar.



DE 41 09 741 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein in Kraftfahrzeugen zu verwendendes Mehrkreisschutzventil mit einer Mehrzahl von Überströmventilen, insbesondere mit be-  
grenzter Rückströmung, von denen je eines einem Kreis zugeordnet ist, wobei vorrangige und nachrangige Kreise oder Gruppen von Kreisen gebildet sind, die über jeweils eine einzige Fülleitung angeströmt sind, wobei in der zu den nachrangigen Kreisen führenden einzigen Fülleitung ein Steuerventil vorgesehen ist, welches in eine Sperrstellung oder in eine Durchgangsstellung überführbar ist. Solche Mehrkreisschutzventile werden in der Regel als Vierkreisschutzventil ausgebildet, wobei die beiden ersten Kreise als vorrangige Kreise einer zweikreisigen Betriebsbremsanlage zugeordnet sind während zwei nachrangige Kreise der Federspeicherbremse einerseits sowie Hilfsaggregaten andererseits zugeordnet sind. Die Erfindung läßt sich aber ohne Weiteres auch an einem Mehrkreisschutzventil anwenden, welches mehr oder weniger Kreise als vier aufweist. Die Erfindung ist auch weitgehend unabhängig davon, ob mehrere Kreise zu einer Gruppe von Kreisen zusammengefaßt sind, ob dies teilweise der Fall ist oder ob jeder Kreis eine für sich gesondert zu betrachtende Gruppe bildet.

Ein Mehrkreisschutzventil der eingangs beschriebenen Art ist aus der DE-PS 29 50 904 bekannt. Dieses Mehrkreisschutzventil besitzt eine Zentralbelüftung, also einen Verzweigungspunkt, von dem die vom Kompressor herangeführte Leitung zu den einzelnen Kreisen oder Gruppen von Kreisen bzw. den dort vorgesehenen Überströmventilen abzweigen. In wenigstens einer dieser einzigen Leitungen ist ein Steuerelement, ggf. auch mehrere verschiedenartige Steuerelemente, in Reihe oder parallel geschaltet, vorgesehen, um in den einzelnen Kreisen oder Gruppen von Kreisen unterschiedliche Wirkungen zu erzielen. Das Steuerelement kann aus einem Rückschlagventil, einem Druckuntersetzer, einem Druckbegrenzer, einem Überströmventil, einer Drossel oder auch aus einem Absperrventil, welches steuerbar oder von Hand betätigbar ist, bestehen. Mit einem solchen Absperrventil kann willkürlich die einzige Leitung zwischen den Gruppen von Kreisen abgesperrt werden, so daß die betreffenden Kreise von einer weiteren Luftzufuhr abgeschnitten sind. Damit können Kreise, in denen sich ein Defekt eingestellt hat, stillgelegt werden und die nicht abgesperrten Kreise können in unveränderter Weise betrieben werden. Damit ist es möglich, z. B. die beiden nachrangigen Kreise für die Federspeicherbremse sowie für Hilfsaggregate abzusperrn und die beiden vorrangigen Betriebsbremskreise normal zu versorgen, so daß ein Notbetrieb des Fahrzeugs unter voller Einsatzfähigkeit der beiden Bremskreise gegeben ist. Das Steuerelement in verschiedenen Ausführungsformen kann auch dazu benutzt werden, um eine bevorzugte Befüllung der vorrangigen Kreise gegenüber den nachrangigen Kreisen zu erreichen. Dies setzt allerdings voraus, daß die Überströmventile ordnungsgemäß eingestellt sind und sich ihre Schließ- und Öffnungsdrücke während des Betriebs auch nicht verändern. Bei Fehleinstellungen der Überströmventile und/oder des Steuerelements oder auch bei irrtümlich falscher Betätigung des Steuerelements kann die bevorzugte Befüllung aufgehoben sein.

Aus der DE-OS 25 27 775 ist ein Vierkreisschutzventil bekannt, bei dem die beiden vorrangigen Kreise einer Zweikreisbremsanlage zugeordnet sind und die beiden

nachrangigen Kreise wie üblich eingesetzt werden. Die vom Kompressor an das Mehrkreisschutzventil herangeführte Leitung verzweigt sich nur zu den beiden Überströmventilen der beiden vorrangigen Kreise. Von den Ausgängen der Überströmventile der beiden vorrangigen Kreise bzw. nach der zwischengeschalteten Drossel zweigt je eine Fülleitung zu den Überströmventilen der nachrangigen Kreise ab, wobei in jeder der beiden Fülleitungen ein Rückschlagventil eingeschaltet ist. Die Überströmventile der beiden nachrangigen Kreise sind untereinander durch eine Kurzschlußleitung verbunden. Ein solches Mehrkreisschutzventil erfüllt die Aufgabe einer bevorzugten Befüllung der beiden ersten Kreise nur dann, wenn die beiden Überströmventile der bevorzugten Kreise exakt gleich eingestellt sind und die Öffnungsdrücke der Überströmventile auch bei Langzeitgebrauch gleichbleiben. Sobald eines der beiden Überströmventile der bevorzugten Kreise jedoch vor dem anderen öffnet, werden die beiden Überströmventile der nachrangigen Kreise über das geöffnete Überströmventil des vorrangigen Kreises angeströmt. Tritt in einem vorrangigen Kreis ein Defekt auf und besitzt dieser Kreis das Überströmventil mit dem niedrigsten Öffnungsdruck, dann kann es vorkommen, daß die gesamte Anlage ausfällt bzw. nicht mehr ihre Funktion erfüllt.

Auch aus der DE-PS 22 06 975 ist ein Vierkreisschutzventil bekannt, bei dem zwei vorrangige und zwei nachrangige Kreise mit Hilfe von Überströmventilen gebildet sind. Es ist hier eine Zentralbelüftung vorgesehen und die Überströmventile sind von Nebenschlußleitungen überbrückt, in denen jeweils ein Rückschlagventil und eine Drossel in Reihe vorgesehen sind, um das Öffnen der Überströmventile zu unterstützen. Mit den Überströmventilen der vorrangigen Kreise sind jeweils Sperrventile gekoppelt, so daß die zu den nachrangigen Überströmventilen führenden Nebenschlußleitungen erst dann Druckluft bekommen, wenn die Überströmventile der beiden vorrangigen Kreise geöffnet haben. In die Fülleitungen zu den Überströmventilen der nachrangigen Kreise sind Rückschlagventile eingeschaltet, um eine Luftnachspeisung aus den nachrangigen Kreisen in die vorrangigen Kreise zu unterdrücken. Auch dieses Vierkreisschutzventil bietet keine Gewähr für eine tatsächliche und effektive bevorzugte Befüllung der beiden vorrangigen Kreise, die den beiden Betriebsbremskreisen zugeordnet sind. Wenn in einem Kreis beispielsweise ein Defekt vorliegt, so kann der dem anderen bevorzugten Bremskreis zugeordnete nachgeordnete Kreis, ja sogar beide nachgeordneten Kreise, befüllt werden, ohne daß der defekte vorrangige Kreis befüllt wird. In diesem Sinn können sich auch unterschiedlich eingestellte Überströmventile der vorrangigen Kreise auswirken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrkreisschutzventil der eingangs beschriebenen Art aufzuzeigen, mit welchem bei intakter Anlage eine sichere, bevorzugte Befüllung vorrangiger Kreise gegenüber nachrangigen Kreisen möglich ist, aber andererseits ein Auffüllen der Luftbehälter der Kreise nur dann möglich ist, wenn in keinem der vorrangigen Kreise ein Defekt vorliegt.

Erfindungsgemäß wird dies bei dem Mehrkreisschutzventil der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, daß das Steuerventil in Abhängigkeit vom Öffnen der Überströmventile sämtlicher vorrangiger Kreise in die Durchgangsstellung überführbar ist.

Das Steuerventil ist weniger ein Absperrventil, wenn-

gleich es auch eine Sperrstellung aufweist; es ist besser als Öffnungsventil oder als Prioritätsventil zu bezeichnen, bei dem die aktive, also betätigte Stellung die Durchgangsstellung ist. Diese Durchgangsstellung wird nur dann eingeschaltet oder erreicht, wenn sämtliche Überströmventile der vorrangigen Kreise geöffnet haben. Dies bedeutet, daß das Steuerventil nicht willkürlich betätigbar ist, sondern nur dann in die Durchgangsstellung überführt wird, wenn sämtliche Überströmventile der vorrangigen Kreise geöffnet haben. Dabei spielt es dann auch keine Rolle, ob die Überströmventile der vorrangigen Kreise gleiche oder unterschiedlich hohe Öffnungs- und/oder Schließdrücke aufweisen. Dies bedeutet vorteilhaft, daß auch nach längerer Betriebszeit und einer möglicherweise eingetretenen Veränderung der Schließdrücke und Öffnungsdrücke der Überströmventile der bevorzugten Kreise relativ zueinander trotzdem die Funktion der bevorzugten Befüllung der beiden Betriebsbremskreise aufrechterhalten wird. Andererseits wird mit Sicherheit verhindert, daß der nachrangige, der Federspeicherbremse zugeordnete Kreis dann aufgefüllt werden kann, wenn ein Defekt in einem der beiden vorrangigen Betriebsbremskreise vorliegt. Ein Fahrzeug kann deshalb nur dann in Bewegung gesetzt werden, wenn in beiden Betriebsbremskreisen jedenfalls kein Defekt vorliegt.

Das Steuerventil kann dabei so angesteuert sein, daß es beim nachfolgenden Schließen auch nur eines Überströmventils der vorrangigen Kreise in die Sperrstellung zurückkehrt. Tritt beispielsweise im Fahrbetrieb ein Defekt an einem der beiden vorrangigen Bremskreise auf, so schließt das Steuerventil und eine Nachspeisung in die nachrangigen Kreise wird unterbunden, während die andererseits die gesamte, vom Kompressor nachgelieferte Luft in die vorrangigen Kreise geht, die mit Druckluft einer Druckhöhe nachgespeist werden, die dem Schließdruck des Überströmventils des defekten Kreises entspricht.

Das Steuerventil kann eine Steuerkolbenanordnung mit zwei Wirkflächen aufweisen, die je mit dem Ausgangsdruck der beiden Überströmventile der beiden vorrangigen Kreise beaufschlagt sind; dabei kann die Steuerkolbenanordnung von einer Feder in die Sperrstellung beaufschlagt sein, deren Federkraft größer als die von einem Ausgangsdruck auf die zugehörige Wirkfläche ausgeübte Steuerkraft und kleiner als die Summe der beiden Steuerkräfte ausgebildet ist. Dabei wird die Ausbildung so gewählt, daß die Federkraft nur dann überwunden werden kann, wenn beide Steuerkräfte zugleich auf die Steuerkolbenanordnung einwirken. Nur bei einer solchen Und-Schaltung verläßt das Steuerventil seine Sperrstellung und begibt sich in die Durchgangsstellung, in der es solange verharret, wie die beiden Steuerkräfte einwirken.

Eine andere Weiterbildung des Mehrkreisschutzventils besteht darin, daß zwei vorrangige und zwei nachrangige Kreise gebildet sind und die Ausgänge je eines vorrangigen und die eine Signalleitung, in der je ein Zweigeventil angeordnet ist, miteinander verbunden sind; dabei weist das Steuerventil eine Steuerkolbenanordnung mit zwei Wirkflächen auf, die je mit einem der beiden Zweigeventile verbunden sind. Die Steuerkolbenanordnung ist von einer Feder in die Sperrstellung beaufschlagt, deren Federkraft größer als die von einem Ausgangsdruck auf die zugehörige Wirkfläche ausgeübte Steuerkraft und kleiner als die Summe der beiden von den Zweigeventilen weitergeleiteten Steuerkräfte ausgebildet ist. Bei dieser Ausbildung wird jeweils eine

Steuerkraft eines Überströmventils eines vorrangigen Kreises durch eine Steuerkraft eines Überströmventils eines nachrangigen Kreises ersetzt, wenn im vorrangigen Kreis ein Defekt auftritt. Damit ist sichergestellt, daß bei aufgefüllter Anlage und Eintritt eines Defekts in einem der beiden vorrangigen Kreise nicht nur der andere vorrangige Kreis, sondern auch die beiden nachgeschalteten nachrangigen Kreise nachgespeist werden. Ein Notbetrieb des Fahrzeugs ist damit aufrechtzuerhalten, ohne daß der Fahrer das selbsttätige Einfallen der Federspeicherbremse fürchten muß. Andererseits läßt sich bei diesem Zustand eine leere Anlage hinsichtlich des intakten, vorrangigen Kreises mit dem Schließdruck des Überströmventils des defekten vorrangigen Kreises auffüllen, nicht jedoch die nachrangigen Kreise, so daß die Federspeicherbremse nicht gelöst werden kann.

Bei den verschiedenen Ausbildungen der Mehrkreisschutzventile kann in der einzigen Fülleitung zwischen vorrangigen und nachrangigen Kreisen zusätzlich zu dem Steuerventil ein Rückschlagventil vorgesehen sein. Dieses Rückschlagventil ist so eingebaut, daß es eine Rückströmung von Druckluft aus den nachrangigen Kreisen in die vorrangigen Kreise hinein unterbindet. Das Rückschlagventil kann vor oder nach dem Steuerventil in der Fülleitung zu den nachrangigen Kreise angeordnet sein. Die Anordnung des Rückschlagventils ist auch unabhängig davon, ob Zweigeventile Anwendung finden oder nicht.

Das Steuerventil kann mit einer Umgehungsleitung überbrückt sein, in der eine Drossel und ein Rückschlagventil zum gedrosselten Luftaustausch der nachrangigen Kreise in Richtung auf die vorrangigen Kreise vorgesehen ist.

Für die konstruktive Ausbildung des Steuerventils ergeben sich verschiedene Möglichkeiten. So kann das Steuerventil z. B. als Magnetventil ausgebildet sein, wobei an die Ausgänge der Überströmventile der vorrangigen Kreise je ein Druckschalter oder Drucksensor angeschlossen ist. Es kann sich dabei um einen einfachen Schalter oder auch einen Druck/Spannungsumwandler handeln, wobei es sich versteht, daß die Spannungssignale entsprechend addiert auf das Magnetventil gegeben werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß die Kolbenanordnung des Steuerventils zwei gleichsinnig betätigbare Kolben mit gleichgroßen Wirkflächen aufweist. Das Steuerventil selbst kann als Schieberventil oder auch in Ventilbauart verwirklicht sein. Zum Erreichen der Durchgangsstellung müssen beide Wirkflächen beaufschlagt sein. In einer dritten Ausführungsform ist es möglich, daß die Kolbenanordnung des Steuerventils einen Stufenkolben mit zwei Wirkflächen aufweist, um insoweit die Summe der Steuerkräfte zu bilden.

Die Erfindung wird anhand einiger Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Mehrkreisschutzventils in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform in schematischer Darstellung,

Fig. 3 ein weiteres Mehrkreisschutzventil mit abgewandelter Funktion,

Fig. 4 ein Mehrkreisschutzventil ähnlich der Ausführungsform gemäß Fig. 3,

Fig. 5 ein Mehrkreisschutzventil ähnlich den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform eines Mehrkreisschutzventils,

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform des Mehrkreisschutzventils,

Fig. 8 die Verdeutlichung einer konstruktiven Ausführung des Steuerventils im Mehrkreisschutzventil,

Fig. 9 eine weitere Ausführungsform des Steuerventils im Mehrkreisschutzventil,

Fig. 10 eine dritte Ausführungsform des Steuerventils im Mehrkreisschutzventil und

Fig. 11 eine letzte Ausführungsform des Steuerventils im Mehrkreisschutzventil.

In Fig. 1 ist am Beispiel eines Vierkreisschutzventils symbolhaft die Anordnung von vier Überströmventilen 1, 2, 3, 4 verdeutlicht, die den Kreisen I, II, III, IV zugeordnet sein mögen, wobei die jeweiligen Kreise an dem jeweiligen Überströmventil beginnen. Bei diesen vier Überströmventilen 1, 2, 3, 4 handelt es sich um Überströmventile mit begrenzter Rückströmung, die also einen Ventilkörper aufweisen, der auf der gleichen Seiten zwei Wirkflächen besitzt, wobei die eine Wirkfläche vom Druck vor dem Überströmventil und die andere Wirkfläche vom Druck nach dem Überströmventil beaufschlagt ist. Der Ventilkörper ist jeweils auf einer einstellbaren Feder abgestützt, so daß damit die Öffnungs- und Schließdrücke der Überströmventile einstellbar gemacht ist. Die vier Überströmventile 1, 2, 3, 4 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 5 untergebracht, wie dies an sich bekannt ist. Eine in üblicher Weise von einem nicht dargestellten Kompressor herangeführte Leitung 6 ist mit einem Zentralpunkt 7 im Gehäuse 5 des Vierkreisschutzventils verbunden, so daß auf diese Art und Weise eine Zentralbelüftung verwirklicht ist. Von dem Zentralpunkt 7 führt eine erste Fülleitung 8 zu dem Überströmventil 1, parallel dazu eine zweite Fülleitung 9 zu dem Überströmventil 2 und eine dritte Fülleitung 10 zu den Überströmventilen 3 und 4. Die Fülleitung 10 verzweigt sich dabei in Leitungsstücke 11 und 12. In der Fülleitung 10 ist ein Steuerventil 13 angeordnet. Von dem Überströmventil 1 führt eine Ausgangsleitung 14 zu einem nicht dargestellten Luftbehälter des Kreises I, der in der Regel als Betriebsbremskreis ausgebildet ist. Analog führt vom Überströmventil 2 eine Ausgangsleitung 15 zu dem Luftbehälter des Kreises II, der den zweiten Betriebsbremskreis darstellt. Eine Ausgangsleitung 16 führt vom Überströmventil 3 hinweg und ist einem Kreis III zugeordnet, an den üblicherweise die Feststellbremse angeschlossen ist. Das Überströmventil 4 besitzt schließlich eine Ausgangsleitung 17 für die Versorgung des Kreises IV, an den Hilfsaggregate angeschlossen sind. Wie ersichtlich, sind damit bei diesem Vierkreisschutzventil zwei Gruppen von Kreisen gebildet. Bei den Kreisen I und II handelt es sich um die beiden vorrangigen Kreise. Die Kreise III und IV sind die nachrangigen Kreise.

Von dem Ausgang des Überströmventils 1 bzw. von der Ausgangsleitung 14 führt eine Signalleitung 18 zu dem Steuerventil 13. Auch von der Ausgangsleitung 15 führt eine Signalleitung 19 zum Steuerventil 13. Das Steuerventil 13 weist zwei Schaltstellungen auf, nämlich eine Sperrstellung und eine Durchgangsstellung. In der Sperrstellung ist die Fülleitung 10 abgesperrt. In der Durchgangsstellung herrscht in der Fülleitung 10 freier Durchgang. Das Steuerventil 13 ist nun so ausgebildet, daß es in der Sperrstellung verharrt, wenn in keiner der Signalleitungen 18 und 19 oder nur in einer der beiden Signalleitungen 18 und 19 ein Druckimpuls vorliegt. Nur für den Fall, daß gleichzeitig in beiden Signalleitungen 18 und 19 je ein Steuerimpuls vorliegt, verläßt das Steuerventil 13 seine Sperrstellung und begibt sich in die

Durchgangsstellung, die es solange beibehält, wie die beiden Steuerimpulse in den Signalleitungen 18 und 19 andauern. Es versteht sich, daß ein Steuerimpuls in den Signalleitungen 18 und 19 nur dann vorliegen kann, wenn zuvor die Überströmventile 1 und 2 ihre Offenstellung eingenommen haben.

Damit ist sichergestellt, daß bei intakter Anlage eine bevorzugte Befüllung der Kreise I und II vor den nachrangigen Kreisen III und IV stattfindet. Das Steuerventil 13 verharrt in der Sperrstellung, bis beide Überströmventile 1 und 2 der Kreise I und II in ihre Offenstellung überführt worden sind. Damit sind in den Kreisen I und II, die der zweikreisigen Betriebsbremse zugeordnet sind, die Bedingungen für eine ordnungsgemäße Betätigung der Betriebsbremse gegeben, so daß auf jeden Fall Bremsbereitschaft besteht. Nachfolgend öffnet das Steuerventil 13 und die Kreise III und IV werden befüllt.

Erst, wenn die erforderliche Druckhöhe im Kreis III vorhanden ist, kann die Feststellbremse gelöst werden und das Fahrzeug hinwegfahren.

Tritt nun während der Fahrt in einem der beiden vorrangigen Kreise ein Defekt auf, beispielsweise im Kreis I, dann ist es zunächst von der Größe des Lecks abhängig, ob der Steuerimpuls in der Signalleitung 18 in dem Maß wegfällt, daß das Steuerventil 13 in seine Sperrstellung zurückschaltet oder nicht. Eine gewisse Hysterese kann hier durchaus in Kauf genommen werden. Das Steuerventil 13 ist entsprechend dimensioniert und eingestellt. Wenn der Steuerimpuls in der Signalleitung 18 in Fortfall kommt, kehrt das Steuerventil in seine Sperrstellung zurück, so daß der herrschenden Druck in den Kreisen III und IV abgefangen wird und für einige Betätigungen zur Verfügung steht, während ein Nachspeisen der Kreise III und IV unterbunden ist. Der Kreis II wird nachgespeist.

Fig. 2 zeigt eine leicht abgewandelte Ausführungsform. Das Steuerventil 13 ist hier als Wegeventil ausgebildet. In den Signalleitungen 18 und 19 sind Drosseln 20 und 21 vorgesehen. Dem Steuerventil 13 nachgeschaltet ist in der Fülleitung 10 ein Rückschlagventil 22.

Das Vierkreisschutzventil gemäß Fig. 2 stimmt in seiner Funktion mit der Ausführungsform gemäß Fig. 1 überein.

In Fig. 3 ist eine Weiterbildung des Vierkreisschutzventils mit etwas abgewandelter Funktion dargestellt. In der Signalleitung 18 ist ein Zweiwegeventil 23 vorgesehen. Ein entsprechendes Zweiwegeventil 24 ist in der Signalleitung 19 angeordnet. Der zweite Eingangsanschluß des Zweiwegeventils 23 ist über eine Signalleitung 25 mit der Ausgangsleitung 16 verbunden. Entsprechend führt von der Ausgangsleitung 17 eine Signalleitung 26 zum zweiten Anschluß des Zweiwegeventils 24.

Die beiden Zweiwegeventile 23 und 24 sind in üblicher Weise ausgebildet. Es wird jeweils der höhere Eingangsdruck an das Steuerventil 13 weitergegeben. Damit kann ein Steuerimpuls aus der Ausgangsleitung 14 des Kreises I bei seinem Wegfall durch einen Steuerimpuls aus der Ausgangsleitung 16 des Kreises III über die Signalleitung 25 ersetzt werden, so daß das Steuerventil 13 auf jeden Fall einen Steuerimpuls erhält. Gleiches gilt auch für die andere Seite, d. h. für die Kreise II und IV.

Für das Vierkreisschutzventil gemäß Fig. 3 ergibt sich folgende vorteilhafte Funktion:

Bei intakter Anlage müssen auch hier die Überströmventile 1 und 2 zunächst geöffnet werden, so daß eine bevorzugte Befüllung der Kreise I und II eintritt. Sobald die entsprechenden Steuersignale über die Signalleitungen 18 und 19 zu dem Steuerventil 13 gelangen, schaltet

dies von der Sperrstellung in die Durchgangsstellung um, so daß die Fülleitung 10 auf Durchgang geschaltet wird und nachfolgend die Kreise III und IV befüllt werden. Tritt dann während des Fahrbetriebs ein Defekt in einem der Kreise I oder II — oder auch gleichzeitig in beiden Kreisen I und II — auf, so wird vermittels der Zweiwegeventile 23 und 24 das jeweils in Fortfall kommende Steuersignal für das Steuerventil 13 aus dem Kreis III und/oder IV ersetzt, so daß das Steuerventil 13 weiterhin in der Durchgangsstellung verharrt und ein Nachspeisen der Kreise III und IV zuläßt. Es kann dann zumindest noch ein Notbetrieb des Fahrzeugs unter Zuhilfenahme der Federspeicherbremse erfolgen. Ist die defekte Anlage entlüftet, so kann jedoch ein Auffüllen der Kreise I bis IV nicht erfolgen, weil zumindest in einer der beiden Signalleitungen 18 und 19 ein Öffnungssignal für das Steuerventil 13 nicht erzeugt werden kann. Das defekte Fahrzeug kann also nicht hinwegbewegt werden.

In einer besonderen Weiterbildung kann das Zweiwegeventil 23 von einer Umgehungsleitung 27 überbrückt sein, wobei in dieser Umgehungsleitung eine Drossel 28 und ein Rückschlagventil 29 eingeschaltet sind. Damit wird sichergestellt, daß bei einem Defekt im Kreis I auch die Druckluft aus dem der Federspeicherbremse zugeordneten Kreis III entweichen kann, so daß auf jeden Fall das Steuersignal über die Signalleitung 18 in Fortfall kommt und demzufolge das Steuerventil 13 seine Sperrstellung einnimmt. Es ist dann nicht möglich, eine leere Anlage aufzufüllen und das Fahrzeug hinwegzubewegen. Der Defekt im Kreis I wird erkannt. Für den Fall, daß eine solche Funktion auch bezüglich der Kreise II und IV gewünscht wird, wäre auch hier das Zweiwegeventil 24 entsprechend zu überbrücken.

Das Vierwegeventil gemäß Fig. 4 schließt an die Ausführungsformen der Fig. 3 an und verdeutlicht, daß die Signalleitungen 25 und 26 nicht unbedingt an die Ausgangsleitungen 16 und 17 angeschlossen sein müssen, sondern auch Verbindung zur Fülleitung 10 haben können. Für das Ersatzsignal wird also hier nicht der Ausgangsdruck an den Überströmventilen 3 und 4 angewendet, sondern der Eingangsdruck. In der Funktion stimmt dieses Mehrkreisschutzventil mit demjenigen der Fig. 3 weitgehend überein.

Das Mehrkreisschutzventil gemäß Fig. 5 baut auf den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 oder 2 auf. Eine Umgehungsleitung 30 überbrückt das Steuerventil 13 in der Fülleitung 10. In dieser Umgehungsleitung 30 ist wiederum eine Drossel 31 und ein Rückschlagventil 32 eingeschaltet. Hiermit wird ein gedrosselter Luftaustausch der nachrangigen Kreise III und IV in Richtung auf die vorrangigen Kreise I und II zugelassen.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 ist für eine Anlage mit unterschiedlich hohen Drücken bestimmt. In der Ausgangsleitung 14 ist ein Luftbehälter 33 vorgesehen und ein Druckbegrenzer 34 angeordnet, so daß im Luftbehälter 33 Hochdruck gespeichert werden kann und trotzdem im Kreis I durch den Druckbegrenzer 34 geminderter Betriebsdruck zur Verfügung steht. Gleiches gilt für den Kreis II. Hier ist ein Luftbehälter 35 und ein Druckbegrenzer 36 in der Ausgangsleitung 15 vorgesehen. Eine Leitung 37 verbindet die Ausgangsleitungen 14 und 15 unter Einschaltung der beiden Rückschlagventile 38 und 39. Zwischen den beiden Rückschlagventilen 38 und 39 schließt einerseits die Fülleitung 10 mit dem Steuerventil 13 an. Andererseits führt eine Leitung 40 über ein Sicherheitsventil 41 in die Atmosphäre. Wenn einer der beiden Druckbegrenzer 34

oder 36 seine begrenzende Funktion nicht mehr ausfüllt, kann sich der Hochdruck über das sich öffnende Sicherheitsventil 41 in die Atmosphäre entspannen. Auch hier sind die beiden Zweiwegeventile 23 und 24 vorgesehen. Die Signalleitungen 18 und 19 können an die Ausgangsleitungen 14 und 15 vor oder nach den Druckbegrenzern 34, 36 angeschlossen sein. Von der Ausgangsleitung 16 kann eine zweite Ausgangsleitung 42 über ein Rückschlagventil 43 abzweigen, so daß hier eine gesonderte Absicherung verwirklicht ist.

Die Ausführungsform des Mehrkreisschutzventils gemäß Fig. 7 baut auf den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 auf. An die Ausgangsleitungen 14 und 15 sind in den Signalleitungen 18 und 19 Druck/Spannungsumwandler 44, 45 angeschlossen, die auch durch Druckschalter ersetzt werden können. Die beiden Signalleitungen 18 und 19 sind an einem Summenbildner 46 zusammengefügt, von dem eine Steuerleitung 47 zu dem Steuerventil 13 führt. Der Summenbildner 46 kann die Summe der Einzelspannungen der Druck/Spannungswandler 44, 45 weitergeben, wobei das Steuerventil 13 so ausgebildet ist, daß es nur dann in die Durchgangsstellung umschaltet, wenn auch die Summe der beiden Einzelspannungen an ihm zur Einwirkung kommt. Die Höhe dieser Schaltspannung kann einstellbar sein und sollte so gewählt werden, daß sie auf jeden Fall etwas höher liegt als die höchste, in einem der beiden Kreise I oder II aufgrund des jeweiligen Drucks erreichbare Spannung. Der Summenbildner 46 kann auch durch eine elektronische Auswerteeinheit ersetzt werden.

Fig. 8 zeigt eine mehr konstruktive Ausführungsmöglichkeit des Steuerventils 13. Es ist hier eine Kolbenanordnung mit den beiden gleichsinnig betätigbaren Kolben 48 und 49 vorgesehen, die gemeinsam auf einer Feder 50 abgestützt sind. Ein Ventilkörper 51 sperrt entweder den Durchgang in der Fülleitung 10 oder gibt diesen frei. Die Feder 50 ist so bemessen, daß nur die Summe der beiden Drücke in den Signalleitungen 18 und 19 in der Lage ist, den Ventilkörper 51 von seinem Sitz abzuheben und damit die Durchgangsstellung in der Fülleitung 10 bereitzustellen.

Fig. 9 zeigt eine Ausführungsmöglichkeit des Steuerventils 13 nach Schieberbauart. Auch hier sind prinzipiell die beiden Kolben 48 und 49 verwirklicht. Der Ventilkörper 51 sitzt hier als eine Überströmmanschette auf einer die beiden Kolben 48 und 49 verbindenden Kolbenstange 52. Diese Überströmmanschette bildet damit gleichsam auch das Rückschlagventil 32 gemäß Fig. 5.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 10 ist der Ventilkörper 51 als O-Ring ausgebildet und das Rückschlagventil 22 erscheint in der Fülleitung 10. Ansonsten ist dieses Mehrkreisschutzventil funktionsgleich mit der Ausführungsform gemäß Fig. 9.

Fig. 11 zeigt einen Stufenkolben 53 als wesentlichen Bestandteil des Steuerventils 13. Die Signalleitungen 18 und 19 sind an die betreffenden Wirkflächen des Stufenkolbens 53 herangeführt. Es ist hier eine Ventilbauart verwirklicht, wobei ein Sitzventil in die Fülleitung 10 eingeschaltet ist.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Überströmventil
- 2 Überströmventil
- 3 Überströmventil
- 4 Überströmventil
- 5 Gehäuse

6 Leitung  
 7 Zentralpunkt  
 8 Fülleitung  
 9 Fülleitung  
 10 Fülleitung  
 11 Leitungsstück  
 12 Leitungsstück  
 13 Steuerventil  
 14 Ausgangsleitung  
 15 Ausgangsleitung  
 16 Ausgangsleitung  
 17 Ausgangsleitung  
 18 Signalleitung  
 19 Signalleitung  
 20 Drossel  
 21 Drossel  
 22 Rückschlagventil  
 23 Zweiwegeventil  
 24 Zweiwegeventil  
 25 Signalleitung  
 26 Signalleitung  
 27 Umgehungsleitung  
 28 Drossel  
 29 Rückschlagventil  
 30 Umgehungsleitung  
 31 Drossel  
 32 Rückschlagventil  
 33 Luftbehälter  
 34 Druckbegrenzer  
 35 Luftbehälter  
 36 Druckbegrenzer  
 37 Leitung  
 38 Rückschlagventil  
 39 Rückschlagventil  
 40 Leitung  
 41 Sicherheitsventil  
 42 Ausgangsleitung  
 43 Rückschlagventil  
 44 Druck/Spannungsumwandler  
 45 Druck/Spannungsumwandler  
 46 Summenbildner  
 47 Steuerleitung  
 48 Kolben  
 49 Kolben  
 50 Feder  
 51 Ventilkörper  
 52 Kolbenstange  
 53 Stufenkolben

## Patentansprüche

1. In Kraftfahrzeugen zu verwendendes Mehrkreisschutzventil mit einer Mehrzahl von Überströmventilen, insbesondere mit begrenzter Rückströmung, von denen je eines einem Kreis zugeordnet ist, wobei vorrangige und nachrangige Kreise oder Gruppen von Kreisen gebildet sind, die über jeweils eine einzige Fülleitung angeströmt sind, wobei in der zu den nachrangigen Kreisen führenden einzigen Fülleitung ein Steuerventil vorgesehen ist, welches in eine Sperrstellung oder in eine Durchgangsstellung überführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (13) in Abhängigkeit vom Öffnen der Überströmventile (1, 2) sämtlicher vorrangiger Kreise (I, II) in die Durchgangsstellung überführbar ist.  
 2. Mehrkreisschutzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (13) so ange-

steuert ist, daß es beim nachfolgenden Schließen auch nur eines Überströmventils (1 oder 2) der vorrangigen Kreise (I oder II) in die Sperrstellung zurückkehrt.

3. Mehrkreisschutzventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (13) eine Steuerkolbenanordnung mit zwei Wirkflächen, die je mit dem Ausgangsdruck der beiden Überströmventile (1, 2) der beiden vorrangigen Kreise (I, II) beaufschlagt sind, aufweist, und daß die Steuerkolbenanordnung von einer Feder (50) in die Sperrstellung beaufschlagt ist, deren Federkraft größer als die von einem Ausgangsdruck auf die zugehörige Wirkfläche ausgeübte Steuerkraft und kleiner als die Summe der beiden Steuerkräfte ausgebildet ist.

4. Mehrkreisschutzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei vorrangige und zwei nachrangige Kreise gebildet sind und die Ausgänge je eines vorrangigen und die Ein- oder Ausgänge eines nachrangigen Überströmventils über eine Signalleitung (18, 25 bzw. 19, 26), in der je ein Zweiwegeventil (23 bzw. 24) angeordnet ist, miteinander verbunden sind, und daß das Steuerventil (13) eine Steuerkolbenanordnung mit zwei Wirkflächen aufweist, die je mit einem der beiden Zweiwegeventile (23 bzw. 24) verbunden sind, und daß die Steuerkolbenanordnung von einer Feder (50) in die Sperrstellung beaufschlagt ist, deren Federkraft größer als die von einem Ausgangsdruck auf die zugehörige Wirkfläche ausgeübte Steuerkraft und kleiner als die Summe der beiden von den Zweiwegeventilen weitergeleiteten Steuerkräfte ausgebildet ist.

5. Mehrkreisschutzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der einzigen Fülleitung (10) zwischen vorrangigen und nachrangigen Kreisen zusätzlich zu dem Steuerventil (13) ein Rückschlagventil (22) vorgesehen ist.

6. Mehrkreisschutzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (13) mit einer Umgehungsleitung (30) überbrückt ist, in der eine Drossel (31) und ein Rückschlagventil (32) zum gedrosselten Luftaustausch der nachrangigen Kreise (III, IV) in Richtung auf die vorrangigen Kreise (I, II) vorgesehen ist.

7. Mehrkreisschutzventil nach einem der Ansprüche 1, 2, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (13) als Magnetventil ausgebildet ist und an die Ausgänge der Überströmventile (1, 2) der vorrangigen Kreise (I, II) je ein Druckschalter oder Drucksensor (44, 45) angeschlossen ist.

8. Mehrkreisschutzventil nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkolbenanordnung des Steuerventils (13) zwei gleichsinnig betätigbare Kolben (48, 49) mit gleichgroßen Wirkflächen aufweist.

9. Mehrkreisschutzventil nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkolbenanordnung des Steuerventils (13) einen Stufenkolben (53) mit zwei Wirkflächen aufweist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



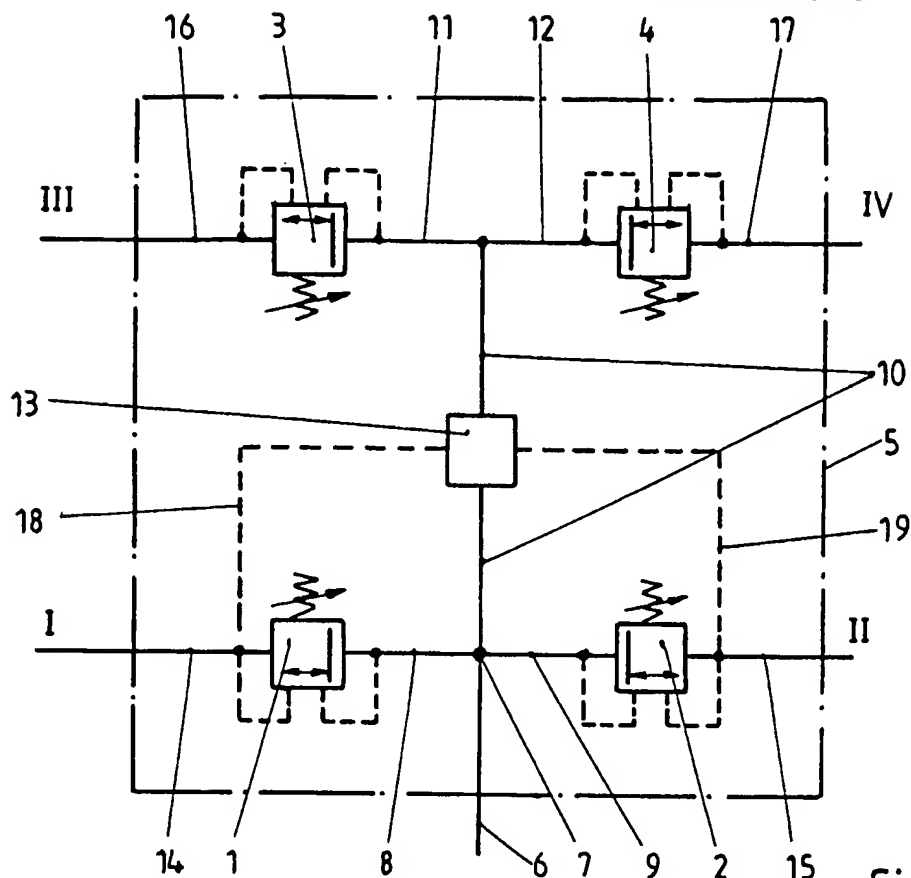


Fig. 1

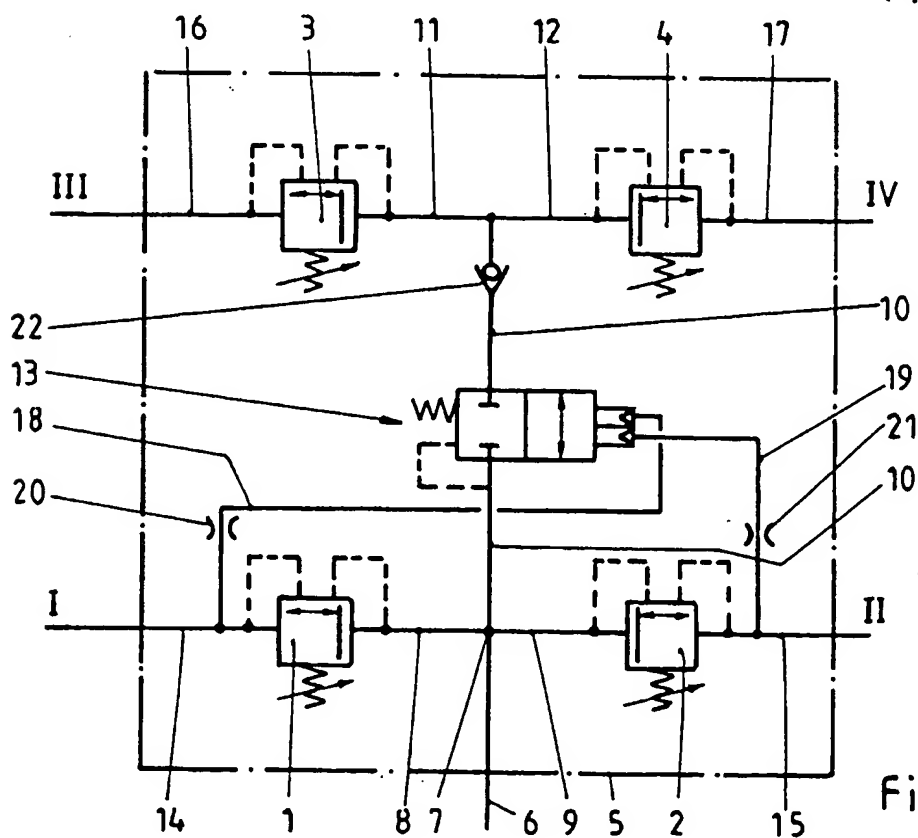


Fig. 2

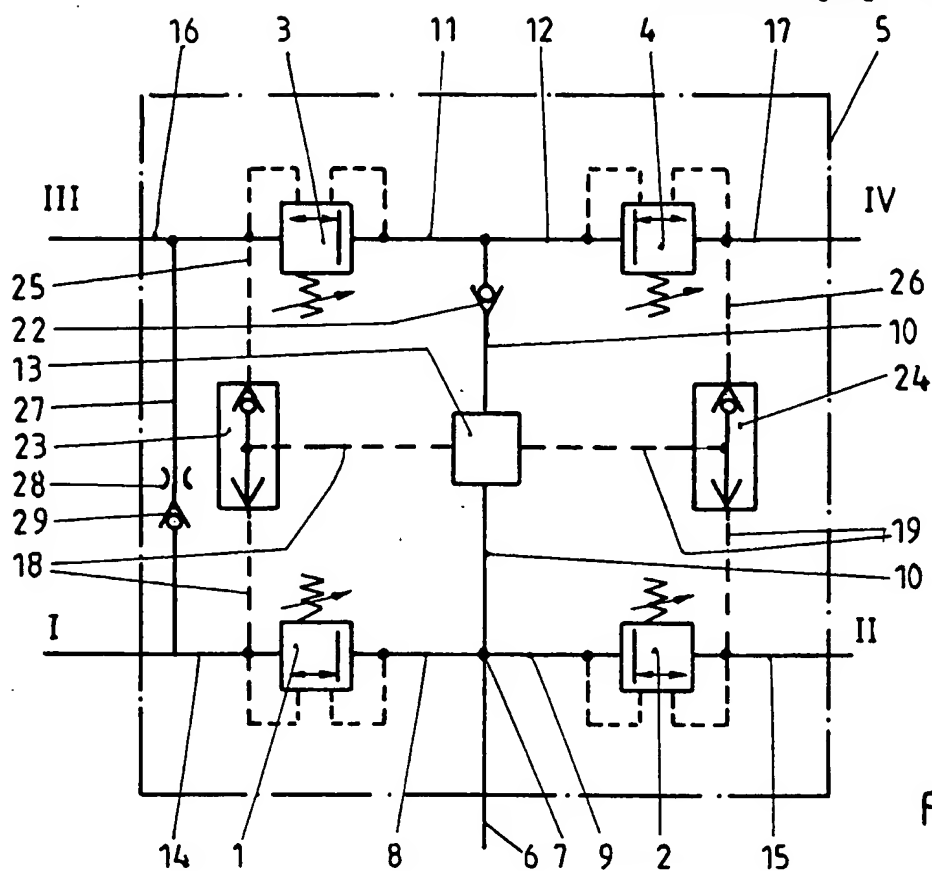


Fig. 3

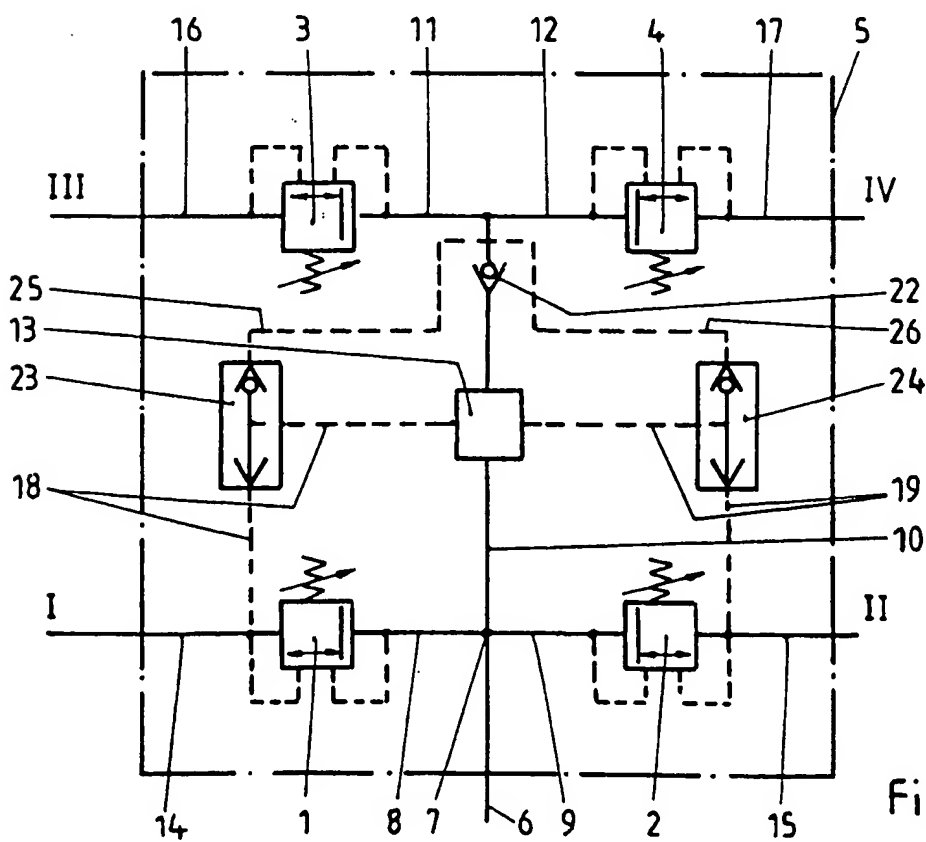


Fig. 4

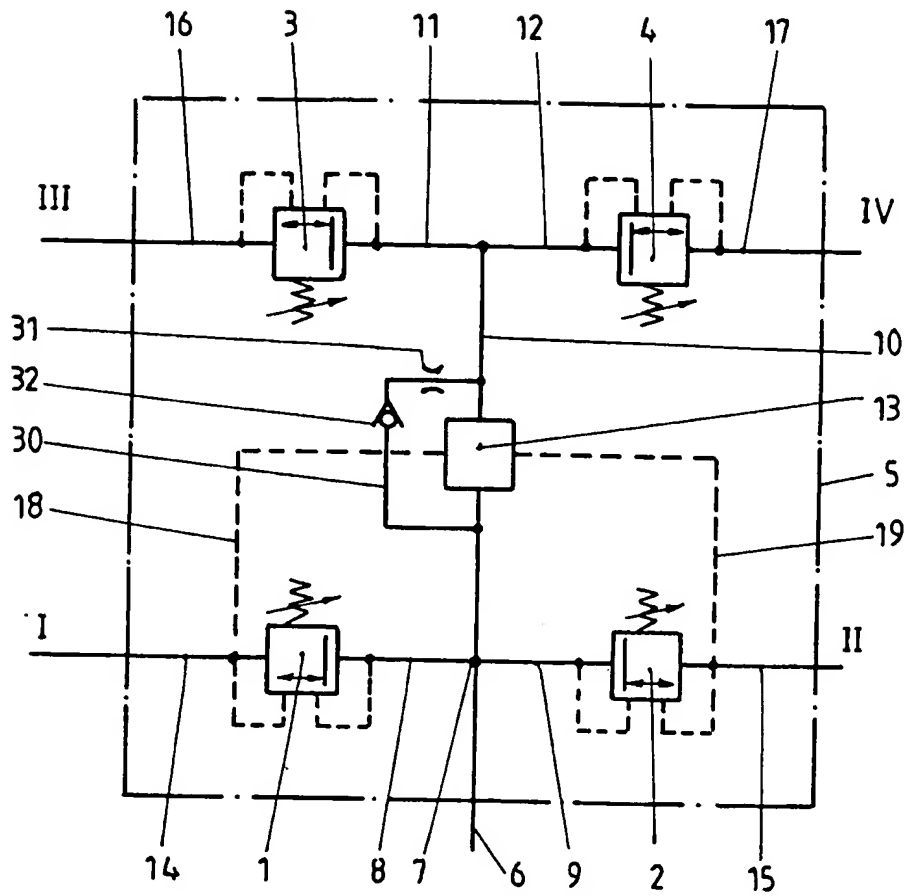


Fig. 5

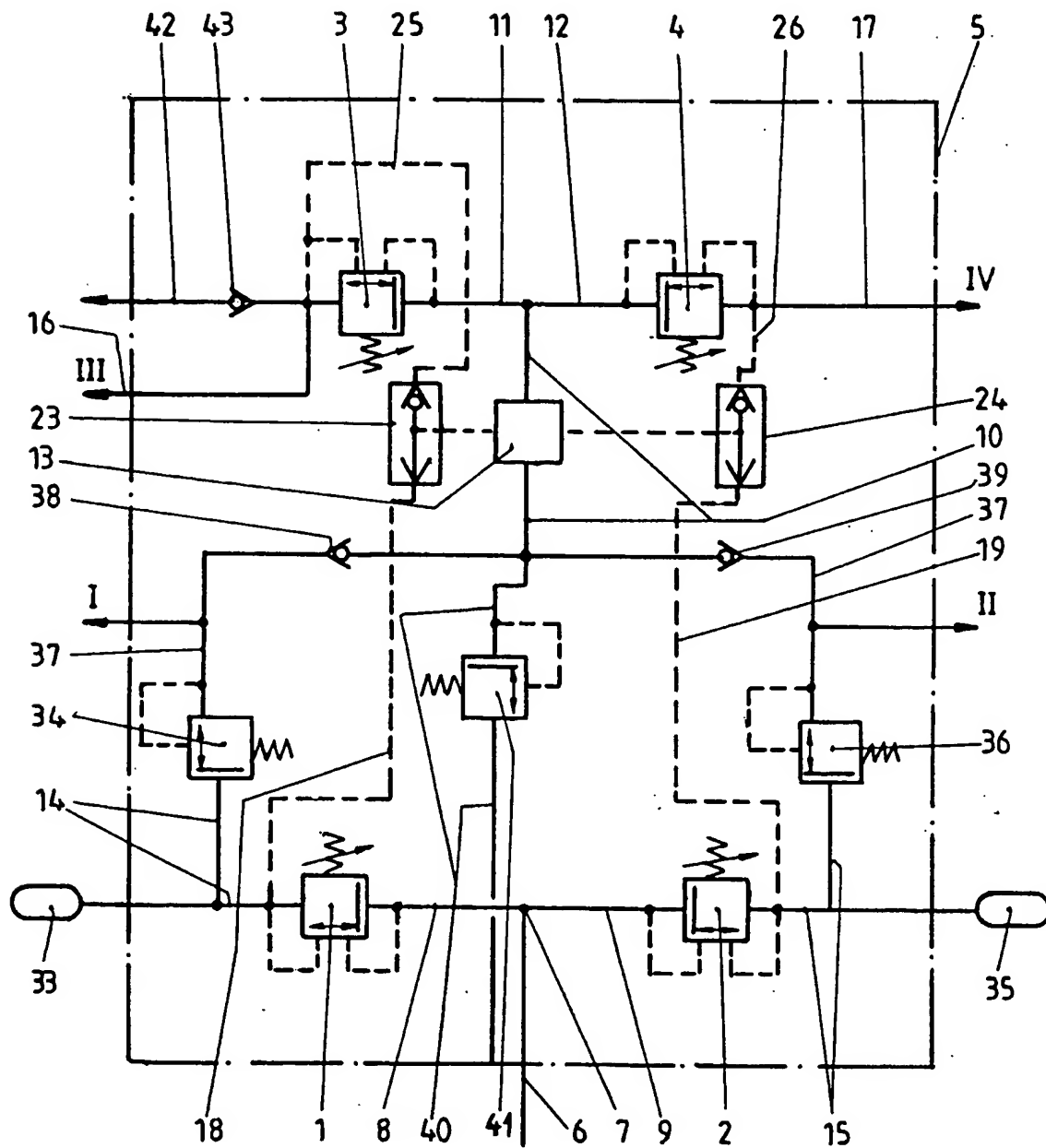
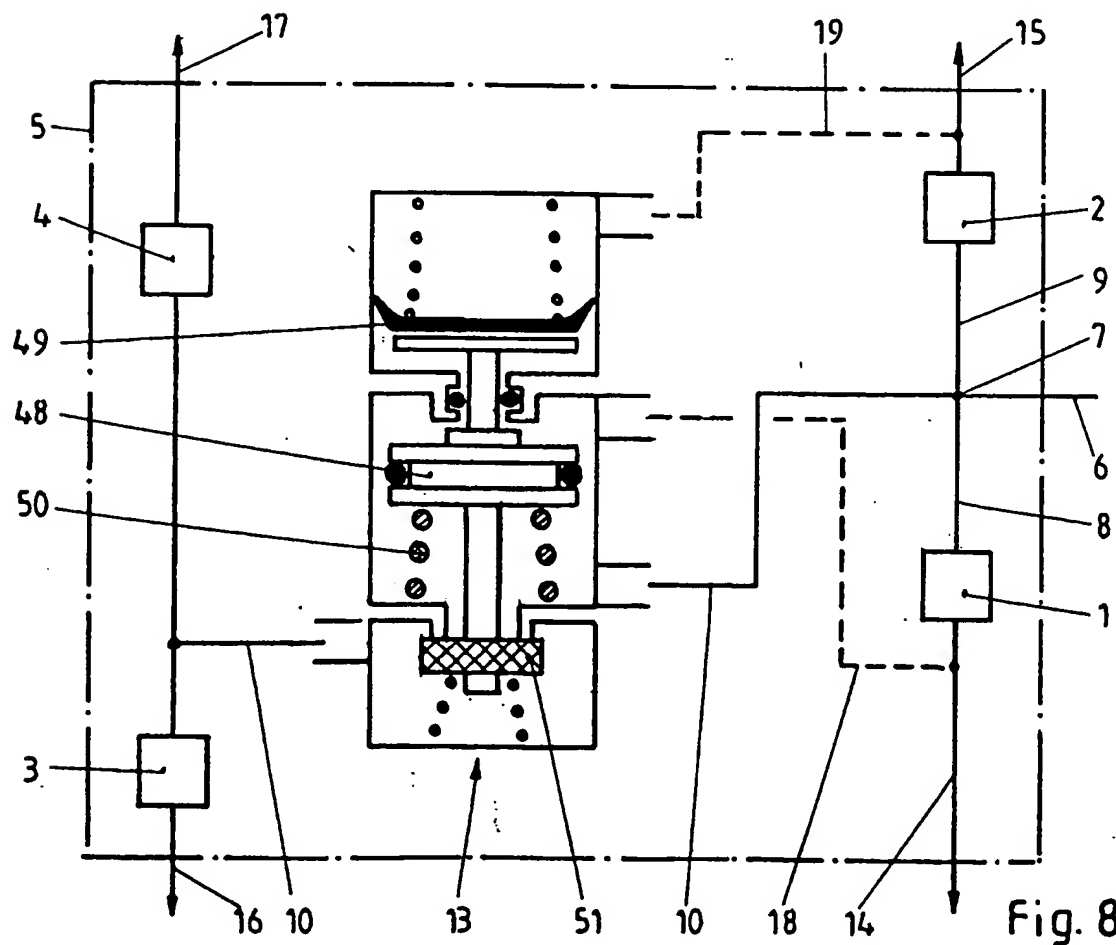
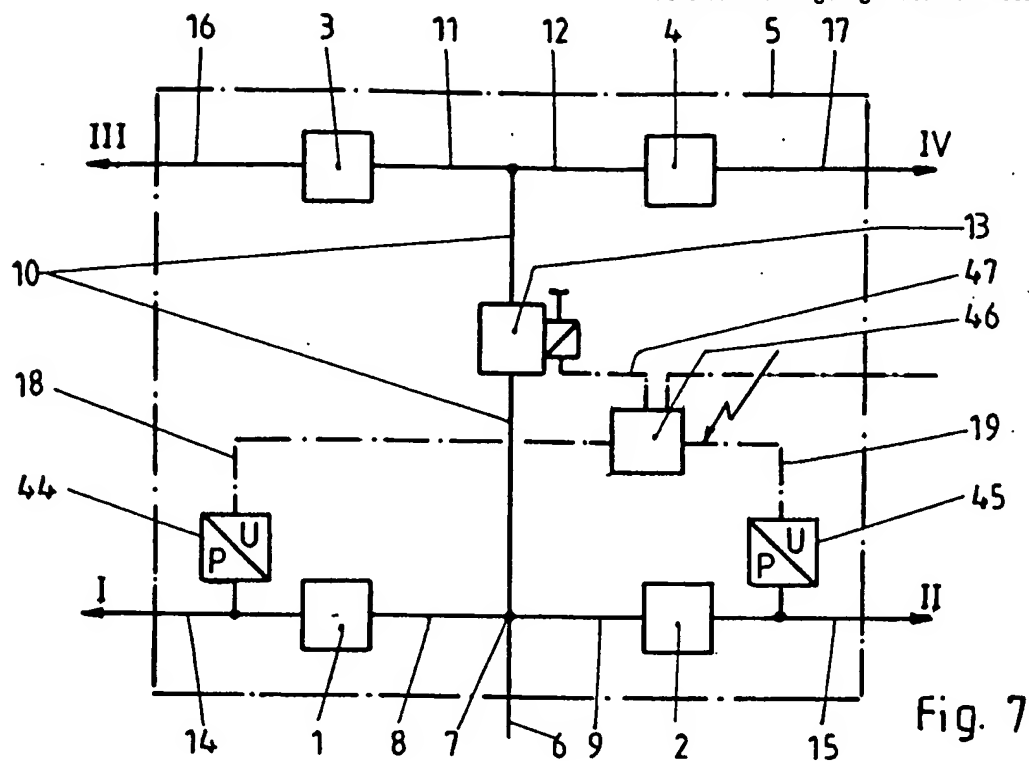


Fig. 6



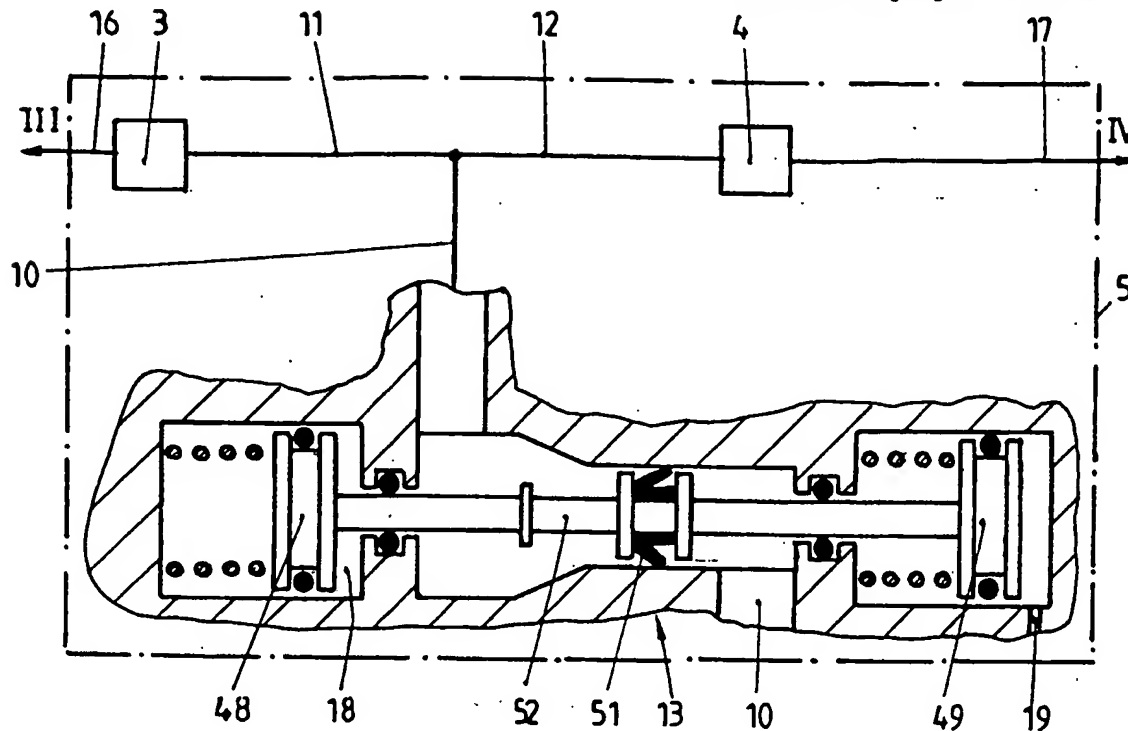


Fig. 9

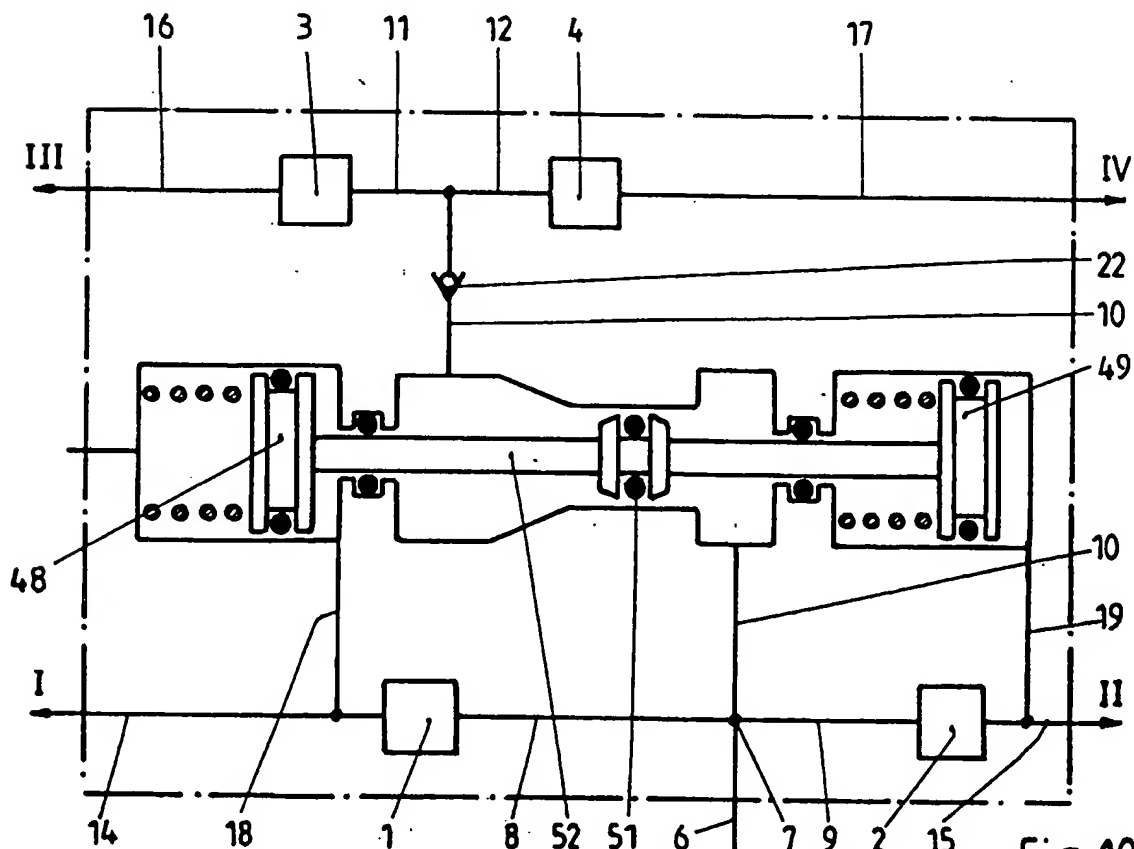


Fig. 10

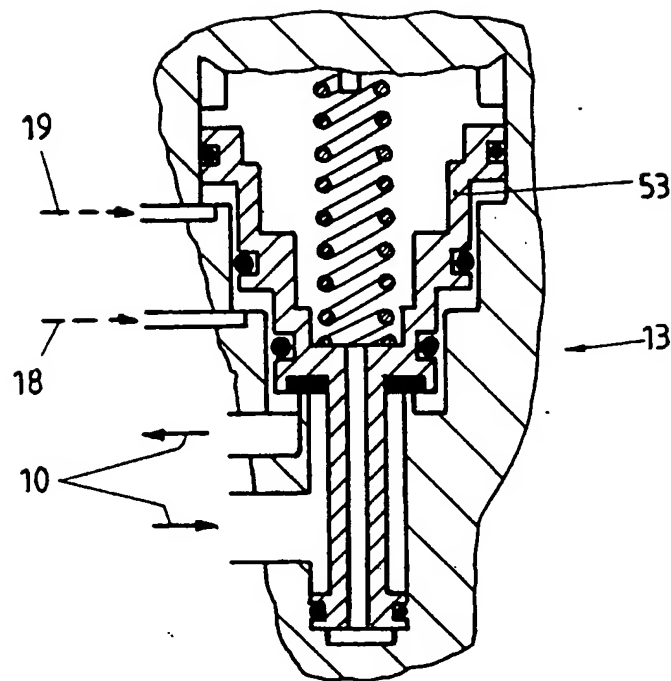


Fig. 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**